

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

T S4/9

4/9/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

002393034

WPI Acc No: 1980-K9504C/ 198046

Preheating system for IC engine - stores waste heat as latent heat and uses salt solution changing from crystalline to liquid form releasing heat to oil circuit

Patent Assignee: BOSCH GMBH ROBERT (BOSC)

Inventor: LINDER E; MAURER H; MUELLER K; SCHERENBER D

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 2916216	A	19801106				198046 B

Priority Applications (No Type Date): DE 2916216 A 19790421

Abstract (Basic): DE 2916216 A

The preheating system for an internal combustion engine stores the waste heat obtd. when the engine is in operation. It uses a latent heat store, which functions as a heat exchanger to supply or absorb the necessary energy. It also includes a switch to release the required heat. The latent heat store is incorporated in the coil circuit.

The latent heat store (6) uses a salt solution, which changes from a crystalline form to a liq. form thus releasing the latent heat. The heat is given off to the coil circuit of the engine via the oil pump (4) driven by a motor (15), which pumps lubricating oil whose viscosity will be reduced. This will therefore reduce the consumption of the starter.

Title Terms: PREHEAT; SYSTEM; IC; ENGINE; STORAGE; WASTE; HEAT; LATENT; HEAT; SALT; SOLUTION; CHANGE; CRYSTAL; LIQUID; FORM; RELEASE; HEAT; OIL; CIRCUIT

Derwent Class: Q51; Q53; Q54; X22

International Patent Class (Additional): F01M-005/02; F01P-011/20;

F02M-031/00; F02N-017/02

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): X22-A09

?

51

Int. Cl. 3:

F02 N 17/02

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

F 01 M 5/02

F 01 P 11/20

F 02 M 31/00

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 29 16 216 A 1

11

Offenlegungsschrift 29 16 216

21

Aktenzeichen:

P 29 16 216.1

22

Anmeldetag:

21. 4. 79

23

Offenlegungstag:

6. 11. 80

24

Unionspriorität:

22 23 21

54

Bezeichnung:

Einrichtung zur Erwärmung von Teilen einer Brennkraftmaschine

71

Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart

72

Erfinder:

Müller, Klaus, Dr., 7146 Tamm; Maurer, Helmut, 7141 Schwieberdingen;
Linder, Ernst, Dipl.-Ing., 7130 Mühlacker; Scherenberg, Dieter, Dr.,
7000 Stuttgart

DE 29 16 216 A 1

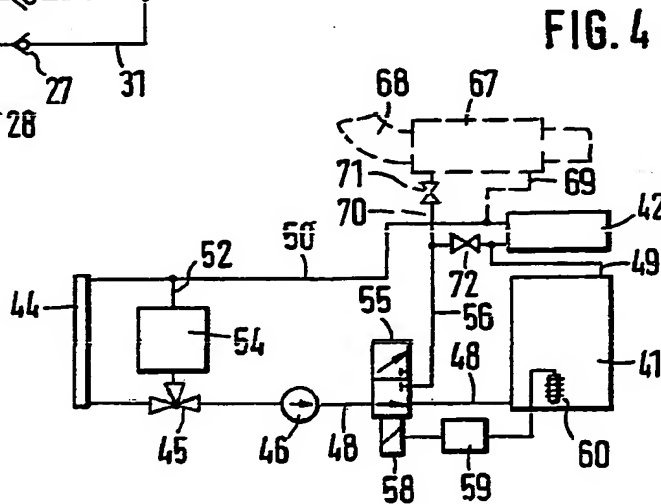
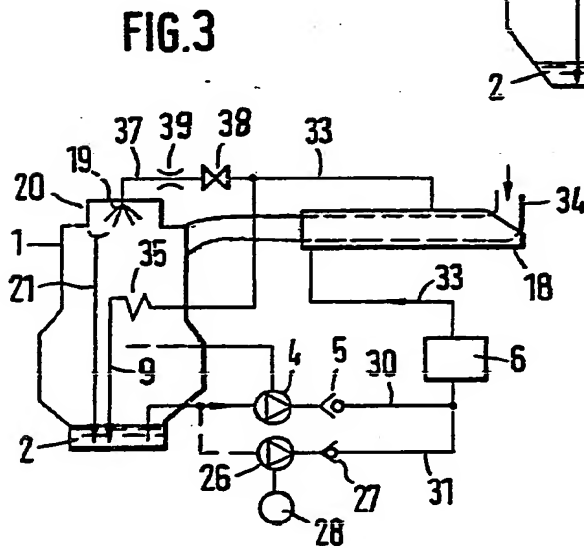
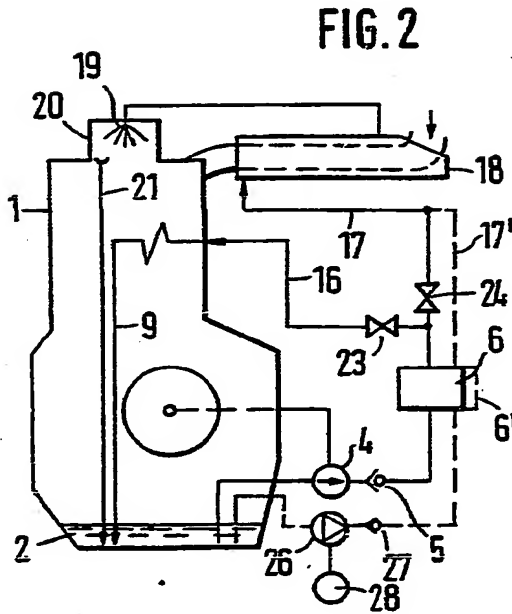
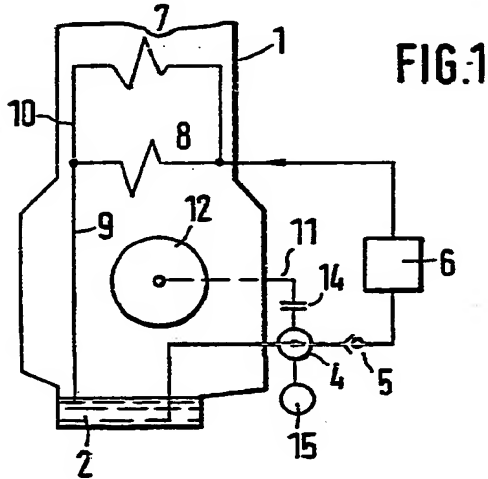
Robert B 1 GmbH, 7000 Stuttgart 1, Antrag vom 20. April 1979....
 "Einrichtung zur Erwärmung von Teilen einer Brennkraftmaschine":

54 15

2916216

1/3

Nummer: 29 16 216
 Int. Cl. 2: F 02 N 17/02
 Anmeldetag: 21. April 1979
 Offenlegungstag: 6. November 1980



030045/0086

21 04 79

2916216

R. 54 15

12.3.1979 B5/Ba

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Ansprüche

1. Einrichtung zur Erwärmung von Teilen einer Brennkraftmaschine mit einem Wärmespeicher, aus dem Wärme, insbesondere zur Erwärmung von Teilen der Brennkraftmaschine, entnehmbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß als Wärmespeicher ein unterkühlbarer Latentwärmespeicher (6, 6', 54, 97) dient, der als Wärmetauscher zur Wärmeabgabe und Wärmeaufnahme ausgebildet ist und eine Starteinrichtung für die Wärmeabgabe aufweist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Latentwärmespeicher in einem wenigsten einen Teil des Schmiersystems der Brennkraftmaschine enthaltenen Ölkreislaufs geschaltet ist und mit Öl als Wärmeträgermedium

030045/0086

21.04.79 54 15

- 2 -

2916216

durchflossen wird, wobei das Öl dem Schmierölvorratsbehälter (2) der Brennkraftmaschine (1) entnommen wird und mittels einer Ölpumpe (4, 26) an den zu erwärmenden stromabwärts des Latentwärmespeichers im Ölkreislauf liegenden Teilen (7, 8, 18, 19) zur Wärmeabgabe vorbeigeführt wird.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ölpumpe (4, 26) unabhängig von der Brennkraftmaschine antreibbar ist, und zumindest vor dem Start der Brennkraftmaschine gleichzeitig mit dem Start des Latentwärmespeichers einschaltbar ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der stromabwärts des Latentwärmespeichers liegende Teil des Ölkreislaufes ausgewählte Teile des Schmiersystems der Brennkraftmaschine enthält.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein in Abhängigkeit von wenigstens einem Betriebsparameter schaltbares Ventil (24) oder Pumpe zur Umschaltung des Ölkreislaufes zu ausgewählten Wärmeabgabestellen angeordnet ist.

6. Einrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Zylinderkopf der

030045/0086

- 3 -

31.04.79 54 15
2916216

Brennkraftmaschine und dem die Gaswechselventilbetätigungseinrichtung abdeckenden Zylinderkopfdeckel (20) eine Ölsprüh-einrichtung (19) vorgesehen ist, die in dem stromabwärts des Latentwärmespeichers liegenden Ölkreislauf angeordnet ist.

7. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Latentwärmespeicher (54) in einem einen Teil des Kühlsystems der Brennkraftmaschine enthaltenen Kühlwasserkreislauf geschaltet ist und mit dem Kühlwasser als Wärmeträgermedium durchflossen ist, wobei das Kühlwasser dem Kühlsystem mittels einer Pumpe (46, 79) entnommen und an den zu erwärmenden stromabwärts des Latentwärmespeichers im Kühlwasserkreislauf liegenden Teilen der Brennkraftmaschine vorbeigeführt wird.

8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe (46) unabhängig von der Brennkraftmaschine antreibbar ist und zumindest vor dem Start der Brennkraftmaschine gleichzeitig mit dem Start des Latentwärmespeichers einschaltbar ist.

9. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der stromabwärts des Latentwärmespeichers (54) liegende Teil des Kühlwasserkreislaufes ausgewählte Teile (42) des Kühlsystems der Brennkraftmaschine enthält.

10. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Schmiervorratsbehälter (2) ein Wärmetauscher (68) angeordnet ist, der in dem stromabwärts des Latentwärmespeichers liegenden Kühlwasserkreislauf liegt.

21.04.79 54 15
2916216

11. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlwasserkreislauf zum Teil aus dem inneren Kühlkreislauf (48, 41, 42, 50, 52) des Kühlsystems der Brennkraftmaschine besteht.

12. Einrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß stromabwärts des Latentwärmespeichers (54) ein in Abhängigkeit von der Temperatur an wenigstens einer Temperaturmeßstelle schaltbares Ventil (55, 80) oder Kühlwasserpumpe (79) zur Umschaltung des Kühlwasserkreislaufs zu ausgewählten Wärmeabgabestellen vorgesehen ist.

13. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Latentwärmespeicher (97) in wärmeleitendem Kontakt mit zu erwärmenden Teilen (94, 90) der Brennkraftmaschine liegt.

14. Einrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Latentwärmespeicher in wärmeleitendem Kontakt mit Teilen des Saugsystems (94) stromabwärts der Kraftstoffzugabe-einrichtung (93) ist.

15. Einrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Latentwärmespeicher zur Wiedererwärmung als Wärmetauscher ausgebildet ist und an das Abgassystem (92) der Brennkraftmaschine anschließbar ist.

54 15
2916216

16. Einrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil der vom Abgas durchströmten Räume des Latentwärmespeichers zum einen Teil durch die Wand des Latentwärmespeichers und zum anderen Teil durch die zu erwärmende Wand (94) gebildet ist.

17. Einrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Latentwärmespeicher in einer Abgasbypaßleitung (95) zur Abgasleitung (92) liegt.

18. Einrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Abgasseite im Latentwärmespeicher oder stromaufwärts des Latentwärmespeichers katalytisches Material angeordnet ist.

19. Einrichtung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß in der Abgasleitung (92) stromabwärts der Abzweigung der Abgasbypaßleitung (95) ein temperaturabhängig steuerbares Drosselorgan (100) angeordnet ist.

20. Einrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Drosselorgan (100) als Schließorgan für zumindest einen Teil der Verbindungsöffnung der Bypaßleitung (99) zur Abgasleitung ausgebildet ist und in Abhängigkeit von der Temperatur im Latentwärmespeicher und der Temperatur der Abgase in der Abgasleitung (92) steuerbar ist.

2. 14. 79 54 15
- 6.7
2916216

21. Einrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Schließorgan (100) über eine von einer Regeleinrichtung (103) angesteuerten Betätigungseinrichtung bei Unterschreiten einer bestimmten Abgastemperatur und bei Überschreiten einer festgelegten Temperatur des Latentwärmespeichers schließbar ist. Zr

21.04.79

2916216

R.

12,3,1979 B5/Ba

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Einrichtung zur Erwärmung von Teilen einer Brennkraftmaschine

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Einrichtung gemäß der Gattung des Hauptanspruchs. Bei einer bekannten Einrichtung wird vorgeschlagen, aus einem wärmeisolierten Speicher für warmes Kühlwasser zum Vorwärmen der Brennkraftmaschine beim Start derselben warmes Wasser zu entnehmen. Diese Einrichtung hat den Nachteil, daß das gespeicherte warme Wasser nicht vollständig gegen Auskühlungsverluste abgeschirmt werden kann, so daß die Speicherzeit nur sehr begrenzt ist. Die notwendigen Isolierungsmaßnahmen erfordern zudem einen erheblichen Aufwand und eine erhebliche Baugröße des Speichers. Es sind andere Erwärmungseinrichtungen für Brennkraftmaschinen oder Teile derselben bekannt, bei denen zur Erwärmung eine Zusatzenergie verwendet wird, die im gewünschten Augenblick in Wärme umgewandelt wird. Dies kann in Form einer Flammrohrheizung oder in Form eines elektrischen Heizgerätes verwirklicht werden. Diese Einrichtungen haben den Nachteil, daß bei Brennkraftmaschinen zum Betrieb von Kraftfahrzeugen die notwendige elektrische Energie unabhängig, in der Regel

01.04.70

54 15

in elektrischen Batterien, bereitgestellt werden 2916216
muß, was ebenfalls wieder einen erheblichen Aufwand bedeutet.
Auch die Beheizung mit Flammrohranlagen bedarf neben der
notwendigen Regelung auch der Bereitstellung von zusätzlicher
Energie, die dem Betriebsvorrat der Brennkraftmaschine verloren-
geht. Auch eine solche Lösung ist sehr aufwendig und nur im
begrenzten Rahmen (Saugrohraufheizung) bei der Brennkraft-
maschine anwendbar.

Es ist weiterhin bekannt, bei Sonnenenergiekollektoranlagen
Latentwärmespeicher zu verwenden, die unterkühlbar sind, und
deren gespeicherte Wärme mit Hilfe einer Starteinrichtung zu
einem beliebigen Zeitpunkt freigegeben werden kann,
(DE-OS 26 19 514, US-PS 3 952 519).

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Einrichtung mit den kennzeichnenden
Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil,
daß die bei warmer Brennkraftmaschine an den Speicher abge-
gebene Wärme ohne Auskühlungsverluste sehr lange gehalten
werden kann und auf Wunsch nach Betätigung einer Startein-
richtung wieder an die inzwischen abgekühlte Brennkraftma-
schin e abgegeben werden kann.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind
vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im
Hauptanspruch angegebenen Einrichtung möglich.

Zeichnung

Acht Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung
dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung
näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 ein erstes Ausführungs-
beispiel mit einem Latentwärmespeicher, der in einem Öl-
kreislauf angeordnet ist, der Teil des Schmierölkreislaufs
der Brennkraftmaschine ist, Fig. 2 ein zweites Ausführungs-
beispiel mit einem den Latentwärmespeicher enthaltenen

2143470

5415

2916216

Ölkreislauf, in dem ferner ein Saugrohrwärmetauscher und eine Ölsprühanlage im Zylinderkopfdeckelraum angeordnet sind, Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel mit wahlweiser Abschaltung der Sprüheinrichtung gemäß Ausführung nach Fig. 2 und Versorgung des Motorblocks der Brennkraftmaschine mit vom Latentwärmespeicher erwärmten Schmieröl, Fig. 4 ein viertes Ausführungsbeispiel mit einem in einem der Erwärmung dienenden Kühlwasserkreislaufgeschalteten Latentwärmespeicher und mit einem Umschaltventil zur Eingrenzung dieses Kühlwasserkreislaufes auf den Zylinderkopf und/oder einem Saugrohrwärmetauscher, Fig. 5 eine abgewandelte Ausführungsform des Ausführungsbeispiels nach Fig. 4 mit einer zusätzlichen Pumpe für einen den Zylinderkopf und den Latentwärmespeicher enthaltenen Kühlwasserkreislauf, Fig. 6 ein Funktionsplan für die Betätigung des Umschaltventils beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 4, Fig. 7 eine abgewandelte Ausführungsform der Steuerung des Umschaltventils gemäß Ausführung nach Fig. 4, Fig. 8 ein Funktionsplan für die Steuerung des Umschaltventils gemäß Ausgestaltung nach Fig. 7, Fig. 9 ein Funktionsplan für die Ausführungsform nach Fig. 5, Fig. 10 ein siebtes Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem Latentwärmespeicher, der in wärmeleitendem Kontakt mit einer Wärmeübertragungszone der Wand des Saugrohres der Brennkraftmaschine steht und vom Abgas zur Wiedererwärmung durchströmt ist, Fig. 11 einen Schnitt durch die Ausführungsform nach Fig. 10, Fig. 12 eine abgewandelte Ausführungsform des Ausführungsbeispiels nach Fig. 10 mit einem vorgeschalteten Katalysator in der Verbindungsleitung zur Abgassammelleitung und Fig. 13 einen Schnitt durch die Ausführungsform nach Fig. 12.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Fig. 1 ist schematisch eine Brennkraftmaschine 1 und ihr Schmierölkreislauf wiedergegeben. Der Schmierölkreislauf weist einen Schmierölvorratsbehälter 2 auf, der in üblicher Weise

030045/0086

21.10.79

54 15
2916216

als Ölwanne das Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine unten abschließt. Weiterhin ist eine Ölpumpe 4 im Schmierölkreislauf vorgesehen, die das Schmieröl dem Schmierölvorratsbehälter entnimmt und über ein Rückschlagventil 5 durch einen Latentwärmespeicher 6 und von dort zu den im Zylinderkopf vorgesehenen Schmierstellen 7 und in dem Motorblock vorgesehenen Schmierstellen 8 fördert. Von diesen Schmierstellen führt jeweils eine Rücklaufleitung 9 bzw. 10 wieder zum Schmierölvorratsbehälter 2.

Bei der Ölpumpe handelt es sich um die üblicherweise bei Brennkraftmaschinen vorhandene Ölförderpumpe, die von der Brennkraftmaschine direkt angetrieben wird, wie das durch die gestrichelte Verbindung 11 zur Kurbelwelle 12 in der Zeichnung angedeutet ist. Üblicherweise wird eine solche Ölpumpe nur während des Betriebs der Brennkraftmaschine betrieben. Im ausgeführten Beispiel ist jedoch ein unabhängiger Betrieb möglich, wozu eine schaltbare Kupplung 14 in der Verbindung 11 vorgesehen ist. Auf der anderen Seite ist an die Ölpumpe 4 ein elektrischer Antriebsmotor 15 angekuppelt. Statt der schaltbaren Kupplung, die die Ölpumpe für die Dauer des Antriebs durch den Antriebsmotor 15 trennt, kann jedoch auch ein Freilauf verwendet werden.

Bei dem Latentwärmespeicher 6 handelt es sich um einen Speicher mit bekanntem Wirkungsprinzip. Solche Latentwärmespeicher weisen als Speichermittel eine Salzlösung auf, die aus einer kristallinen Form bei Zufuhr von Wärme in den flüssigen Aggregatzustand übergeht. Dieser flüssige Aggregatzustand kann jedoch bei Abkühlung beibehalten werden, so daß die Füllung des Latentwärmespeichers auch im stark unterkühlten Zustand flüssig bleibt. Mit einer Starteinrichtung kann in diesem unterkühlten Zustand die Füllung des Latentwärmespeichers auskristallisieren, wobei die latente Kristallisationswärme frei wird und als Wärmeenergie zur Verfügung steht. Das "Starten" des Latentwärmespeichers kann z. B. durch Impfen mit einem Salzkristall erfolgen.

030045/0086

- 5 -

21.04.79

54 15

2916216

Der Latentwärmespeicher 6 ist als Wärmetauscher ausgestaltet der Art, wie er z. B. in Fig. 11 oder 13 gezeigt ist. Das von der Ölpumpe 4 geförderte Öl fließt an der Wärmeaustauschfläche des Latentwärmespeichers vorbei und verläßt diesen nach Freiwerden der Latentwärme im erwärmten Zustand. Aber auch umgekehrt kann das dem Latentwärmespeicher 6 zuströmende Öl bei warmer Brennkraftmaschine Wärme an den Latentwärmespeicher abgeben und diesen aufheizen, so daß seine Füllung z. B. aus dem kristallinen Zustand wieder in den flüssigen Zustand übergeht.

Die Einrichtung arbeitet folgendermaßen:

Unter der Annahme, daß der Latentwärmespeicher 6 bereits einmal aufgeheizt war, sein Inhalt sich also im flüssigen Zustand befindet, ist er in der Lage, bereits vor dem Start der Brennkraftmaschine Wärme an diese abzugeben. Dies geschieht über den Ölkreislauf der Brennkraftmaschine. Vorzugsweise vor dem Start wird die Ölpumpe 4 durch den Antriebsmotor 15 in Betrieb genommen und kaltes Öl aus dem Schmierölvorratsbehälter in den Latentwärmespeicher gepumpt. Dabei ist die Ölpumpe durch die schaltbare Kupplung bzw. den Freilauf 14 von der Brennkraftmaschine abgekuppelt. Gleichzeitig mit der Inbetriebnahme der Ölpumpe wird der Latentwärmespeicher 6 gestartet, so daß das ihn durchströmende Öl erwärmt wird. Dieses gelangt nun in den Ölkreislauf der Brennkraftmaschine z. B. an die Schmierstellen im Zylinderkopf und an die Schmierstellen im Motorblock. Es muß dabei nicht das gesamte Schmier-system der Brennkraftmaschine mit dem erwärmten Schmieröl versorgt werden. Vorteilhaft werden die Teile der Brennkraftmaschine, deren Temperatur sich besonders auf das Start- und Warmlaufverhalten der Brennkraftmaschine auswirken, ausgewählt. Dazu kann von dem Latentwärmespeicher eine Druckleitung direkt zu diesen ausgesuchten Teilen des Schmiersystems gelegt werden. Die übrigen Teile des Schmiersystems, die nicht mit zu erwärmenden Öl versorgt werden sollen, können dabei mittels Rückflußverhinderer abgekuppelt werden.

21.04.79

54 15

2916216

Die Vorwärmung des Schmieröls setzt dessen Zähigkeit herab, das Durchdrehmoment nimmt ab und die Durchdrehzahl wird so gesteigert, daß der Start erfolgen kann. Dadurch kann die notwendige Stromaufnahme des Anlassers reduziert werden und es können kleinere Anlasser und Batterien bei der Brennkraftmaschine verwendet werden. Die Aufwärmung und das Umwälzen des Schmieröls vor dem Start verhindert insbesondere auch den Wiederanstieg des Durchdrehmoments, das nach dem Anlaßbeginn bei einsetzendem Öldruck verursacht wird. Die Anlaßdrehzahl wird also aufrechterhalten und der eingeleitete Start bleibt ungefährdet. Vorteilhaft wird durch das zuvor umgewälzte Öl schon vor dem Start ein Ölpolster an den Schmierstellen ausgebaut, so daß auch der Verschleiß der Brennkraftmaschine vermindert wird.

Der Latentwärmespeicher 6 kann ferner als leicht auswechselbares Teil außerhalb der Brennkraftmaschine angeordnet sein und im Bedarfsfall extern vorerwärmt werden.

Als Antriebsmotor 15 der Ölpumpe kann auch z. B. die Lichtmaschine der Brennkraftmaschine verwendet werden. Dazu ist auf der Antriebsseite der Lichtmaschine, also in ihrer Verbindung zur Brennkraftmaschine, eine schaltbare Kupplung oder ein Freilauf vorgesehen, so daß die Lichtmaschine beim Motorbetrieb von der Brennkraftmaschine abgekuppelt ist. Auch ist es möglich, z. B. den Anlasser als Antriebsmotor zu verwenden, wobei eine Vorrichtung vorgesehen ist, bei der die Einrücksteuerung des Anlasserritzels in das Antriebszahnrad der Brennkraftmaschine außer Funktion gesetzt wird, so lange vor dem Start der Brennkraftmaschine die Ölpumpe 4 in Betrieb genommen werden soll.

Die Ausgestaltung nach Fig. 2 zeigt eine Variante eines Ölkreislaufes, der der Vorwärmung von weiteren Teilen der Brennkraftmaschine dient. Auch hier ist die Brennkraftmaschine 1 schematisch dargestellt mit einem Schmierölvorratsbehälter 2, aus dem eine Ölpumpe 4 Öl über ein Rückschlagventil 5 durch einen Latentwärmespeicher 6 fördert. Von diesem führt eine

21.04.79

54 15

2916216

erste Druckleitung 16 zu ausgewählten Teilen des Schmier-systems, wie in Fig. 1 dargestellt. Es ist jedoch möglich, das erwärmte Öl auch zur Aufheizung anderer Teile der Brennkraftmaschine zu verwenden. Von der ersten Druck-leitung 16 zweigt zu diesem Zweck eine zweite Druckleitung 17 ab, die zu einem Wärmetauscher 18 führt, der zur Aufwärmung ausgesuchter Teile des Saugsystems und der Kraftstoffführung z. B. im Vergaser dient. Der Ausgang des Wärmetauschers kann nun entweder direkt mit dem Schmierölvorratsbehälter 2 verbunden sein oder mit einer Sprühhvorrichtung 19 in Verbindung stehen. Die Sprühhvorrichtung 19 ist innerhalb des Zylinderkopfdeckel 20 angeordnet und so ausgebildet, daß der Ventiltrieb und der Bereich des Zylinderkopfs der die Einlaßkanäle aufweist, besprüht wird. Das ausgetretene Öl fließt dann über einen auch sonst bei der Brennkraftmaschine vorgesehene Rücklaufleitung 21 zum Schmierölvorratsbehälter zurück. Zur Steuerung des Ölkreislaufes sind in der ersten Druckleitung ein erstes Ventil 23 und in der zweiten Druckleitung ein zweites Ventil 24 angeordnet, die alternativ geöffnet oder auch beide geöffnet sein können. Die Versorgung des Wärmetauschers 18 bzw. der Sprühhvorrichtung 19 erfolgt dabei unabhängig von dem Schmier-system der Brennkraftmaschine und kann beliebig zu- oder abgeschaltet werden. Eine Zuschaltung ist z. B. auch sinnvoll, wenn bei Vollast die Öltemperatur steigt, wobei der Wärmetauscher 18 als Ölkühler dienen kann. Die Sprüheinrichtung kann weiterhin, wie in Fig. 3 gezeigt, durch ein Ventil zu- oder abgeschaltet werden.

In Fig. 2 ist darüberhinaus eine zweite Lösung eingezeichnet (gestrichelt), bei der neben der Ölpumpe 4 eine Zusatzölpumpe 26 vorgesehen ist. Diese fördert aus dem Schmierölvorrats-behälter ebenfalls über ein Rückschlagventil 27 Öl zu dem Latentwärmespeicher, der in diesem Fall als Latentwärmespeicher 6' zwei getrennte Wärmetauschsysteme aufweist. Das erste System wird von der Ölpumpe 4 versorgt und führt zur ersten Druckleitung 16, während das zweite System mit einer zweiten Druckleitung 17'

21.04.79

54 15

2916216

verbunden ist, die die ursprünglich vorgesehene Druckleitung 17 ersetzt. Im übrigen ist die Ausführung so aufgebaut, wie oben beschrieben. Die Zusatzölpumpe 26 wird durch einen Antriebsmotor 28 angetrieben, während die Ölpumpe 4 direkt von der Brennkraftmaschine getrieben wird. Der Antrieb der Zusatzölpumpe 26 kann dabei in gleicher Weise erfolgen, wie das bei dem Antrieb der Ölpumpe 4 im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 näher beschrieben wurde. Bei der alternativen Ausgestaltung zu Fig. 2 ist es nun möglich, die Zusatzölpumpe und den Latentwärmespeicher 6' bereits vor dem Start der Brennkraftmaschine in Betrieb zu setzen. Dabei steht ein völlig vom übrigen Schmiersystem getrennter Ölkreislauf zur Verfügung, der den Wärmetauscher 18 und den Latentwärmespeicher 6' enthält. Wahlweise kann auch die Sprüheinrichtung 19 in diesen Ölkreislauf geschaltet werden. Nach dem Start der Brennkraftmaschine wird zusätzlich über die erste Druckleitung 16 ein ausgewählter Teil oder der restliche Teil des Schmiersystems der Brennkraftmaschine mit dem im Latentwärmespeicher 6' erwärmten Öl versorgt. Die Wiederaufwärmung des Latentwärmespeichers 6' erfolgt dabei im wesentlichen durch den die Ölpumpe 4 enthaltenen Ölkreislauf, da der die Zusatzölpumpe 26 enthaltene Ölkreislauf nur in Sonderfällen z. B. bei zu hoher Öltemperatur im aufgewärmten Zustand der Brennkraftmaschine in Betrieb genommen wird.

Diese Ausgestaltung kommt wegen des geringen Gegendrucks mit einer relativ kleinen Antriebsleistung für die Zusatzölpumpe aus. Dennoch werden die für die Erhaltung des einmal erzeugten Betriebsgemisches wesentlichen Teile frühzeitig erwärmt, so daß es zu keiner unerwünschten Ausscheidung von Kraftstoff an kalten Saugrohr- oder Vergaserwänden kommt. Durch den die Zusatzölpumpe 26 enthaltenen Ölkreislauf kommt man in vorteilhafter Weise auch bei niedrigen Starttemperaturen mit einer verhältnismäßig geringen Anfettung des Start-Kraftstoff/Luft-Gemisches aus, was sich besonders vorteilhaft auf die Schadstoffemission und den Kraftstoffverbrauch auswirkt.

Bei der Ausführungsvariante nach Fig. 3 ist ebenfalls die

21.04.79

54 15
2916216

Brennkraftmaschine 1 mit Zylinderkopfdeckel 20 und Schmierölvorratsbehälter 2 schematisch dargestellt. Dem Schmierölvorratsbehälter 2 entnimmt die Ölpumpe 4, die direkt von der Brennkraftmaschine angetrieben wird, Schmieröl und fördert dieses über eine erste Förderleitung 30, die ein Rückschlagventil 5 enthält, zu dem Latentwärmespeicher 6. Parallel dazu ist eine Zusatzölpumpe 26 vorgesehen, die, wie auch beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 durch den Antriebsmotor 28 oder anderen möglichen Varianten angetrieben wird. Die Zusatzölpumpe 26 fördert über eine zweite Förderleitung 31, die das Durchschlagventil 27 enthält, ebenfalls Öl zu dem Latentwärmespeicher 6, wo sich die erste Förderleitung und die zweite Förderleitung vereinen. Der Latentwärmespeicher 6 weist wie beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 nur ein einziges Wärmetauschsystem für den Ölkreislauf auf. Von dem Latentwärmespeicher 6 führt nun eine Druckleitung 33 zu einem hier ebenfalls vorgesehenen Wärmetauscher 18, der das Saugrohr 34 der Brennkraftmaschine umgibt. Vom Wärmetauscher 18 führt die Druckleitung 33 weiter zu ausgewählten Schmierstellen 35 des Schmiersystems und von dort über eine Rücklaufleitung 9 zum Schmierölvorratsbehälter 2. Es kann ferner über eine Verbindungsleitung 37, die ein Ventil 38 und eine Drossel 39 enthält, die Sprühstelle 19 wie im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 mit erwärmtem Öl versorgt werden. Der Rücklauf des dort austretenden Öls erfolgt über die Rücklaufleitung 21.

Bei dieser Einrichtung wird vor dem Start die Zusatzölpumpe 26 in Betrieb genommen und gleichzeitig der Latentwärmespeicher 6 gestartet. Nach dem Start der Brennkraftmaschine übernimmt die Ölförderung die Ölpumpe 4, so daß die Zusatzölpumpe ausgeschaltet werden kann. Das im Latentwärmespeicher 6 erwärmte Öl wird nacheinander dem Saugrohr und ausgewählten Schmierstellen der Brennkraftmaschine zugeführt. Natürlich ist es auch hier möglich, die Schmierstellen und das Saugrohr parallel zueinander mit Schmieröl zu versorgen. Wahlweise kann über das Ventil 38 die Sprüheinrichtung zu- oder abgeschaltet werden. Bei betriebswarmer Brennkraftmaschine wird der zuvor entladene Latentwärmespeicher 6 durch die ansteigende Öltemperatur

21.04.70

54 15

2916216

wieder aufgeladen, so daß dort für einen späteren Start nach dem Erkalten der Brennkraftmaschine wieder die notwendige Wärmeenergie zur Verfügung steht. Die Sprüheinrichtung kann außer bei dem Vorwärmbetrieb auch bei Vollastbetrieb zugeschaltet werden, um zur Kühlung des Öls einen erhöhten Öldurchsatz im Wärmetauscher 18 und im Ölkühler zu erzielen.

Während in den vorstehenden Ausführungsbeispielen die Aufwärmung der Brennkraftmaschine mittels Öl als Wärmeträger erfolgte, wird in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen das bei der Brennkraftmaschine vorhandene Kühlwasser als Wärmeträger verwendet. Wiederum in vereinfachter Ausgestaltung zeigt Fig. 4 den Motorblock 41 und den Zylinderkopf 42 einer Brennkraftmaschine. Beide Teile liegen bei einer in üblicher Weise ausgestalteten Brennkraftmaschine hintereinander in einem Kühlsystem, das weiterhin einen Kühler 44 ein als Drei-Wege-Ventil ausgestaltetes Thermostatventil 45 sowie eine Kühlwasserpumpe 46 enthält. Von der Kühlwasserpumpe 46 führt eine Vorlaufleitung 48 des Kühlsystems zum Motorblock 41. Dieser ist über eine Verbindungsleitung 49 mit den Kühlräumen des Zylinderkopfs 42 verbunden, von wo ein Rücklauf 50 zum Kühler 44 und von dort über das Thermostatventil 45 wieder zur Kühlwasserpumpe 46 führt. Stromaufwärts des Kühlers 44 zweigt eine Bypaßleitung 52 ab und führt zum dritten Anschluß des Thermostatventils 45. Je nach Stellung des Thermostatventilschließgliedes wird nun in bekannter Weise das über den Rücklauf 50 zurückfließende Kühlwasser mehr oder weniger, je nach Erwärmungszustand direkt über das Thermostatventil der Saugseite der Kühlwasserpumpe zugeführt. Das Kühlsystem wird somit in einen inneren und einen äußeren Kühlkreislauf aufgeteilt. Diese Funktionsweise ist allgemein bekannt und braucht hier nicht näher erläutert werden.

Erfindungsgemäß ist nun in der Bypaßleitung 52 ein Latentwärmetauscher 54 angeordnet. Ferner befindet sich in der Vorlaufleitung 48 ein Umschaltventil 55, das in seiner einen Stellung den Durchfluß in der Vorlaufleitung 48 freigibt und in seiner anderen Stellung den stromaufwärts des Umschaltventils liegenden

01.04.70

54 15
2916216

Teil der Vorlaufleitung 48 mit einer zweiten, direkt zum Zylinderkopf 42 führenden Vorlaufleitung 56 verbindet. Bei dem Umschaltventil handelt es sich um ein elektromagnetisch betätigbares Umschaltventil, dessen Magnetwicklung 58 über eine Steuereinrichtung 59 angesteuert wird, die mit einem Temperaturgeber 60 im Motorblock verbunden ist.

Die Kühlwasserpumpe wird, wenn mit Hilfe des Kühlsystems Teile der Brennkraftmaschine vor deren Start vorgewärmt werden sollen, durch einen besonders vorgesehenen Antriebsmotor in gleicher Weise wie bei den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen angetrieben. Die Funktionsweise wird in diesem Fall durch die in Fig. 6 gezeigt Graphik verdeutlicht. Solange die Brennkraftmaschine kalt ist, wird der Kühler 44 durch das Thermostatventil 45 abgeschaltet, so daß der Rücklauf des Kühlwassers über den Rücklauf 50 und die Bypaßleitung 52 zur Kühlwasserpumpe 46 erfolgt. Somit wird auch der Latentwärmespeicher 44 bei inbetriebgenommener Kühlwasserpumpe von der gesamten geförderten Kühlwassermenge durchströmt. Zum Zeitpunkt T₀ wird die Kühlwasserpumpe 46 in Betrieb gesetzt, der Latentwärmespeicher 54 gestartet und das Umschaltventil 55 so geschaltet, daß die Verbindung zwischen Vorlaufleitung 48 und zweiter Vorlaufleitung 56 hergestellt ist. Durch das Starten gibt der Latentwärmespeicher 54 seine Wärme an das Kühlwasser ab, das diese zu ausgewählten Teilen des Kühlsystems, in diesem Fall den Zylinderkopf 42 führt. Das dort abgekühlte Kühlwasser wird während des Rücklaufes im Latentwärmespeicher wieder aufgewärmt. Die Kurve 63 in Fig. 6 gibt die Dauer der Wärmeabgabe des Latentwärmespeichers 54 vom Zeitpunkt T₀ bis zum Zeitpunkt T₃ an. Ab diesem Zeitpunkt ist das Kühlwasser durch die Verbrennungsvorgänge in der Brennkraftmaschine so weit aufgewärmt, daß der Latentwärmespeicher wieder aufgeladen wird. Die Kurve 64 zeigt die Dauer der Verbindung zwischen Vorlaufleitung 48 und zweiter Vorlaufleitung 56 von T₀ bis T₂ an, während die Kurve 65 die Dauer der Durchgangsverbindung der Vorlaufleitung 48 zum Motorblock darstellt. Die Kurve 66 gibt beginnend zum Zeitpunkt T₁, in dem der Start der Brennkraftmaschine erfolgt, den Anstieg der

01.10.70

54 15

2916216

Temperatur im Motorblock 41 an. Ab einer bestimmten Temperatur t_1 , die vom Temperaturegeber 60 erfaßt wird, wird, wie man sieht, das Umschaltventil 45 geschaltet. Vom Zeitpunkt T_0 bis zum Zeitpunkt T_1 erfolgt der Antrieb der Kühlwasserpumpe durch einen Elektromotor. In dieser Zeit wird der Zylinderkopf 42 vorgewärmt, so daß zum Zeitpunkt T_1 die gewünschten Bedingungen für den zu diesem Zeitpunkt erfolgten Start der Brennkraftmaschine gegeben sind. Statt der Zylinderkopf oder auch zusätzlich kann, wie gestrichelt in Fig. 4 eingezeigt ist, die zweite Vorlaufleitung 56 über einen Wärmetauschervorlauf 70 mit einem Wärmetauscher 67 verbunden werden, der ausgewählte Teile des Saugsystems 68 bzw. den kraftstoffführenden Teil der Brennkraftmaschine umgibt. Das Saugsystem ist im üblichen, bekannten Zusammenhang mit der Brennkraftmaschine. Vom Wärmetauscher 67 zurück führt ein Wärmetauscherrücklauf 69 zum Rücklauf 50.

Zum wahlweise Umschalten des Kühlwasserkeislaufs vom Zylinderkopf 42 auf den Wärmetauscher 67 ist stromabwärts der Abzweigung des Wärmetauschervorlaufs 70 ein Ventil 72 vorgesehen, bei dessen geschlossener Stellung nur der Wärmetauscher 67 mit aufgewärmten Kühlwasser versorgt wird. Mit einem Ventil 71 im Vorlauf 70 wird der Wärmetauscher 67 zu- bzw. abgeschaltet. Es lassen sich im übrigen verschiedene Zuschaltmöglichkeiten oder Abschaltmöglichkeiten von Teilen des Kühlsystems der Brennkraftmaschine vorstellen, was hier jedoch nicht mehr näher ausgeführt werden braucht. Es ist eine Sache der Optimierung, welche Teile der Brennkraftmaschine und in welchem Umfang für die Einhaltung optimaler Startbedingungen erwärmt werden müssen.

Fig. 7 zeigt eine abgewandelte Ansteuerungsmöglichkeit für das Umschaltventil 55 im Ausführungsbeispiel nach Fig. 4. Es wird in diesem Fall der Temperaturegeber 60 im Motorblock beibehalten und weitemhin ein zweiter Temperaturegeber 73 in die zweite Vorlaufleitung 56 eingesetzt. Die Werte beider Temperaturegeber werden in einer Vergleichsschaltung 74 miteinander verglichen. Dabei gibt die Vergleichsschaltung 74, so bald die Temperatur im Motorblock höher ist als in der zweiten Vorlaufleitung 56, ein Schaltsignal ab, das das Umschaltventil 55 in eine Stellung

01.10.79

54 15

2916216

bringt, bei der die Vorlaufleitung 48 zum Motorblock hin durchgeschaltet ist. Die Funktionsweise für die Steuerung nach Fig. 7 geht aus der Graphik gemäß Fig. 8 hervor. Mit 63 ist dort wiederum die Kurve bezeichnet, die die Dauer der Wärmeabgabe des Latentwärmespeichers 54 angibt. Die Kurve 76 gibt die Temperatur des in der zweiten Vorlaufleitung 56 strömenden Kühlwassers an, die mit der Dauer der Entladung des Latentwärmespeichers zunimmt. Die Kurve 77 kennzeichnet den Verlauf der Temperatur im Motorblock 41. Diese Temperatur beginnt zum Zeitpunkt T1, in dem die Brennkraftmaschine gestartet wird, anzusteigen und erreicht im Zeitpunkt T3 einen Wert, der höher ist als die Temperatur des Kühlwassers in der zweiten Vorlaufleitung 56. Zu diesem Zeitpunkt wird die zweite Vorlaufleitung 56 abgeschaltet, und das von der Kühlwasserpumpe 46 geförderte Kühlwasser fließt nun vollständig durch den Motorblock 46, über die Verbindungsleitung 49 in den Zylinderkopf 42 und von dort zurück über den Rücklauf 50. Zu diesem Zeitpunkt bzw. kurz darauf beginnt auch die Aufheizung des Latentwärmespeichers 54.

Die Ausgestaltung nach Fig. 5 weist in Abwandlung des Ausführungsbeispiels nach Fig. 4 neben der Kühlwasserpumpe 46 eine Zusatzkühlwasserpumpe 79 auf. Die Kühlwasserpumpe 46 wird hier von der Brennkraftmaschine starr angetrieben und weist eine Vorlaufleitung 48' auf, die unmittelbar mit dem Motorblock 41 verbunden ist. Vom Motorblock 41 führt eine Verbindungsleitung 49' über ein 4/2-Wege-Ventil 80 zum Kühlwassereinlaß am Zylinderkopf 42. Der Kühlwassereinlaß am Zylinderkopf 42 ist ferner über eine zweite Vorlaufleitung 56' mit der Verbindungsleitung 82 zwischen Thermostatventil 45 und Kühlwasserpumpe 46 verbunden. In dieser Vorlaufleitung ist die Zusatzkühlwasserpumpe 79 angeordnet und stromabwärts davon ein in Richtung Zylinderkopf öffnendes Rückschlagventil 33. Zwischen der Abzweigung der zweiten Vor-

01.14.70

54 15
2916216

laufleitung 56' von der Verbindungsleitung 82 und der Kühlwasserpumpe 46 liegt in der Verbindungsleitung 82 ebenfalls das 4/2-Wege-Ventil 80. Dieses wird mit Hilfe eines Elektromagneten 84 betätigt, der von Steuereinrichtungen 59 angesteuert wird. Die Steuereinrichtung ist wie in Fig. 4 mit dem Temperaturgeber 60 verbunden.

Das 4/2-Wege-Ventil ist so aufgebaut, daß in seiner einen Stellung die Verbindung der Verbindungsleitung 82 zur Kühlwasserpumpe 46 hergestellt ist und gleichzeitig die Verbindung der Verbindungsleitung 49' zum Zylinderkopf 46. In seiner zweiten Schaltstellung wird die Verbindungsleitung 49' mit der Kühlwasserpumpe 46 verbunden, während die Verbindung zum Zylinderkopf 42 und die Verbindungsleitung 82 unterbrochen ist. In dieser Stellung wird ein interner Kühlwasserkreislauf für den Motorblock 41 hergestellt, der völlig von dem restlichen Kühlwasserkreislauf, der den Latentwärmespeicher 54 und den zu erwärmenden Zylinderkopf 42 enthält, getrennt ist. Die Umwälzung des Kühlwassers im restlichen Kühlwasserkreislauf erfolgt über die Zusatzkühlwasserpumpe 79. In der anderen Stellung des 4/2-Wege-Ventils sind Motorblock 41 und Zylinderkopf 42 hintereinander geschaltet. Die Kühlwasserpumpe 46 dient dabei als Hauptumwälzpumpe.

In Fig. 9 ist das Funktionsdiagramm der obenbeschriebenen Einrichtung wiedergegeben. Mit der Kurve 63 ist wiederum der Entlade-Lade-Vorgang des Latentwärmespeichers gekennzeichnet, mit der Kurve 77 der Temperaturverlauf im Motorblock an der Stelle des Temperaturgebers 60 und mit der Kurve 86 die Einschaltdauer der Zusatzkühlwasserpumpe 79 von T0 bis T3. Die Kurve 87 gibt die Betriebsdauer der Kühlwasserpumpe 46 wieder, welche identisch ist mit dem Lauf der Brennkraftmaschine. Zum Zeitpunkt T1 erfolgt somit nach einer Vorwärmzeit von T0 bis T1 der Start der Brennkraftmaschine, deren

21.04.15

54 15
2916216

Temperatur gemäß Kurve 77 kontinuierlich ansteigt. Bei Erreichen der Temperatur t_1 wird das 4/2-Wege-Ventil umgeschaltet, so daß das sich nunmehr stärker erwärmende Kühlwasser über den Zylinderkopf den Latentwärmespeicher 54 zugeführt wird und dort der Aufladevorgang des Latentwärmespeichers beginnt.

Statt der beschriebenen Ansteuerung des 4/2-Wege-Ventils 80 kann auch die in Fig. 4 näher beschriebene Steuerung angewendet werden. Diese Steuerung weist eine Anpassung an die Kapazität des Latentwärmespeichers 54 auf, der somit nie länger als notwendig als Wärmequelle verwendet wird.

Mit Hilfe der Zusatzkühlwasserpumpe 79 läßt sich in einfacher Weise die Erwärmung der Teile der Brennkraftmaschine vor dem Start durchführen. Nach Erreichen der Betriebstemperatur wird diese Pumpe abgeschaltet. In der Zwischenzeit zwischen Start und Erreichen der gewünschten Betriebstemperatur (t_1 bis t_3) sorgt die Umwälzpumpe 46 für die notwendige Temperaturverteilung innerhalb des internen Kühlwasserkreislaufs des Motorblocks.

Statt des Zylinderkopfs kann auch der in Fig. 4 näher beschriebene Wärmetauscher 67 erwärmt werden. Der Wärmetauscher-vorlauf 70 wird dabei über das Ventil 71 mit der zweiten Vorlaufleitung 56' verbunden, während der Wärmetauscher-rücklauf 69 in den Rücklauf 50 einmündet. Soll der Wärmetauscher 67 nur alleine betrieben werden, so ist das auch hier in der zweiten Vorlaufleitung 56' stromabwärts der Abzweigung des Wärmetauschervorlaufs 70 vorgesehene Ventil 72 zu schließen.

In gleicher Weise wie der Wärmetauscher 67 ist ein Wärmetauscher 88 anschließbar, der im Schmierölvorratsbehälter der Brennkraftmaschine angeordnet ist und zur Erwärmung des Schmieröls dient.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 10 wird ein Teil des Saugrohrs 90 einer Brennkraftmaschine 91 wiedergegeben.

030045/0086

- 16 -

54 15
2916216

Ferner ist ein Teil eines Abgasrohres 92 der Brennkraftmaschine dargestellt. Das Saugrohr weist eingangs einen Vergaser 93 auf, durch den im Hinblick auf Zusammensetzung und Menge ein Kraftstoffluftgemisch zugemessen wird, das über das Saugrohr 90 der Brennkraftmaschine zugeführt wird. Bekannterweise kommt es bei kalter Brennkraftmaschine in dem Saugrohr 90 zu einer Kondensierung des Kraftstoffs aus dem Kraftstoffluftgemisch an den kalten Saugrohrwänden. Diese Wände wurden in den vorbeschriebenen Beispielen durch den Wärmetauscher 18 bzw. 67 erwärmt. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 10 ist in einem kritischen Bereich des Saugrohres, in dem eine Auskondensierung des Kraftstoffs verstärkt auftreten würde, ein erwärmbarer Wandteil 94 vorgesehen. Dieser Wandteil ist sehr dünn ausgeführt und zeichnet sich durch hohe Wärmeleitfähigkeit aus. An der Außenseite dieses Wandteils 94 wird über eine Abgasbypaßleitung 95 warmes Abgas vorbeigeführt.

Die Abgasbypaßleitung 95 ist im Bereich der Wand 94 im ausgeführten Beispiel, wie dem Schnitt nach Fig. 11 zu entnehmen ist, in zwei Rohre aufgeteilt mit halbkreisförmigem Querschnitt. Die ebene Fläche der Rohre wird durch den Wandteil 94 gebildet, während die übrigen Wandteile der Rohre an einen Latentwärmespeicher 97 angrenzen, der mit den verbleibenden Teilen des Wandteils 94 in wärmeleitendem Kontakt steht. Der Latentwärmespeicher 97 ist von gleicher Art wie in den vorbeschriebenen Beispielen. Zur Wiederaufheizung des Latentwärmespeichers weist dieser Wärmetauscherrohre 98 auf, die von einer Zweigleitung 99, die unmittelbar stromabwärts der Abzweigung der Abgasbypaßleitung von der Abgasleitung 62 abführt, mit erwärmten Abgas versorgt werden. Die Wärmetauscherrohre 98 münden stromabwärts des Wandteils 94 in die Abgasbypaßleitung 95, über die das den Latentwärmespeicher durchströmende Abgas wieder zur Abgasleitung 92 zurückgeführt wird. Die Eintrittsöffnung der Abgaszweigleitung 99 ist durch eine Klappe 100 verschließbar, die in ihrer in Bezug auf die Abgaszweigleitung 99 geöffneten Stellung den Querschnitt der Abgasleitung 92 verringert, so daß

54 15
2916216

das hier strömende Abgas durch den Latentwärmespeicher 97 gelenkt wird. Parallel dazu wird auch das Abgas durch die Bypaßleitung 95 an dem Wandteil 94 vorbeigeführt.

In Fig. 11 ist ein Schnitt durch den Latentwärmespeicher wiedergegeben, dem auch entnehmbar ist, daß der Latentwärmespeicher 97 durch eine Wärmeisolierschicht 101 gegen Auskühlung nach außen geschützt ist. Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn der Latentwärmespeicher gezündet worden ist und Wärme abgibt. Durch die Wärmeisolierschicht wird erreicht, daß die vom Latentwärmespeicher abgegebene Wärme im wesentlichen dem Wandteil 94 zugeführt wird. Die Steuerung der Klappe 100 erfolgt über eine Regeleinrichtung 103, die mit einem stromaufwärts der Klappe in der Abgasleitung 92 angeordneten Temperaturgeber 104 verbunden ist. Weiterhin ist ein zweiter Temperaturgeber 105 im Latentwärmespeicher angeordnet, der ebenfalls mit der Regeleinrichtung 103 verbunden ist. Eine nicht weiter dargestellte Stelleinrichtung für die Bypaßklappe wird von der Regeleinrichtung 103 so angesteuert, daß bei Überschreiten eines bestimmten Wertes der Abgastemperatur die Klappe 100 geöffnet wird und bei Überschreiten einer Grenztemperatur im Latentwärmespeicher 97 die Klappe 100 wieder geschlossen wird. Auf diese Weise wird der Latentwärmespeicher vor Überhitzung geschützt und rechtzeitig mit warmen Abgas zur Wiederaufladung versorgt.

Durch eine nicht weiter gezeigte Starteinrichtung wird der Latentwärmespeicher vorzugsweise vor dem Start der Brennkraftmaschine gezündet, so daß das Saugrohr 90 der Brennkraftmaschine vorgewärmt wird. Die Klappe 100 ist zu diesem Zeitpunkt geschlossen. Nach dem Start mit dem sich allmählich erwärmenden Abgas wird ab einer bestimmten Abgastemperatur die Klappe 100 geöffnet, so daß der Latentwärmespeicher durch das warme Abgas wieder auf seine maximal zulässige Temperatur gebracht werden kann. In diesem Betriebsbereich wird das Wandteil 94 in erster Linie durch die Abgasbypaß-

- 18 - 54 15
2916216

leitung 95, die sich im Bereich des Wandteiles zur Erzielung einer größeren Wärmeübergangsfläche verzweigt, erwärmt.

Zur schnellen Aufwärmung des Latentwärmespeichers, was insbesondere bei Kurzstreckenbetrieb eines mit der Brennkraftmaschine betriebenen Kraftfahrzeuges wichtig ist, sind die Wärmetauschrohre mit katalytisch wirksamen Material versehen. Auf diese Weise werden noch unverbrannte Bestandteile des Abgases im Latentwärmespeicher direkt umgesetzt und entsprechend zusätzliche Wärmeenergie freigesetzt. Sollte der Sauerstoffanteil in den Abgasen für eine Umsetzung der nichtverbrannten Bestandteile des Abgases nicht ausreichen, so kann in zusätzlicher Ausgestaltung ein Sekundärluftventil 114 vorgesehen werden, das stromaufwärts der Klappe 100 in die Abgasleitung 92 einmündet. Das Ventil wird dabei während der Kraftstoffanreicherungsphase beim Warmlaufbetrieb der Brennkraftmaschine geöffnet.

Fig. 12 zeigt eine abgewandelte Form der Ausführung nach Fig. 10 bzw. 11, ist im wesentlichen gleich aufgebaut und weist lediglich abweichend davon einen Zusatzkatalysator 107 auf, der in der Zweigleitung 99 stromaufwärts des Latentwärmespeichers 97 angeordnet ist. Mit Hilfe dieses Katalysators wird ein besseres Verbrennen der noch unverbrannten Bestandteile des Abgases erzielt, so daß sich die Ladezeit des Speichers wesentlich verkürzt.

Fig. 13 zeigt einen Schnitt durch eine Ausführungsform des Latentwärmespeichers und der Abgasbypaßleitung im Bereich des Wandteils 94. Der Wandteil 94 ist in diesem Fall außen mit Rillen 108 versehen, die der Führung des Abgases in diesem Bereich dienen. Die Rillen werden auf der anderen Seite durch den Latentwärmespeicher 97' verschlossen, so daß aus den Rillen Führungskanäle werden. Der Latentwärmespeicher ist im ausgeführten Beispiel aus mehreren Einzelpaketen 109 aufgebaut. Diese weisen ebenfalls an den einander gegenüberliegenden Wänden Sicken 111 auf, der Art, daß zwei aneinander-

030045/0086 54 15
2916216

gelegte Pakete mit ihren Sicken Rohre bilden, die die gleiche Funktion haben, wie die Wärmetauschrohre 98 im Ausführungsbeispiel nach Fig. 10 bzw. 11. Die Einzelpakete 109 werden durch Zuganker 112 gegeneinander und auf den Wandteil 94 des Saugrohres 90 gepreßt. Zusätzlich kann eine Isolierung derart, wie in Fig. 11 ausgeführt, vorgesehen werden. Durch diese Ausführung ist es leicht möglich, die zur Verfügung stehende Wärmekapazität des Speichers den Erfordernissen des zu erwärmenden Teils der Brennkraftmaschine anzupassen.

Eine Erwärmung mit Hilfe von Latentwärmespeichern, wobei der Wärmespeicher durch Wärmeleitung Wärme an zu erwärmende Teile abgibt, läßt sich auch an anderen Stellen der Brennkraftmaschine anwenden. Die letztgenannte Lösung hat den Vorteil, daß nur wenige bewegliche Teile notwendig sind, um die Wärmeabgabe zu steuern. Mit Hilfe eines Latentwärmespeichers läßt sich in sehr wirtschaftlicher Weise eine Erwärmung ausgesuchter Teile der Brennkraftmaschine vornehmen, so daß das Start- und Warmlaufverhalten, wie zuvor beschrieben, wesentlich verbessert werden kann. Die Erwärmung wirkt sich insbesondere auf die Startwahrscheinlichkeit, die Abgasemission, den Kraftstoffverbrauch, und die Fahrsicherheit und die Fahrzuverlässigkeit in der Warmlaufphase aus.

030045/0086

21.04.79
2916216

R. 54 15
12.3.1979 B5/Ba

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Einrichtung zur Erwärmung von Teilen einer Brennkraftmaschine

Zusammenfassung

Es wird eine Einrichtung vorgeschlagen zur Erwärmung von Teilen einer Brennkraftmaschine mit Hilfe von bei betriebswarmer Brennkraftmaschine gespeicherter Wärme. Zur Speicherung dient ein unterkühlbarer Latentwärmespeicher, dessen Wärme insbesondere vor dem Start der Brennkraftmaschine an das Wärmeträgermedium eines der Erwärmung ausgewählter Teile der Brennkraftmaschine dienenden Kreislaufes, ausgelöst durch eine Starteinrichtung, abgebar ist. Damit gelingt es, die gespeicherte Wärme in vollem Umfang auch nach längeren Betriebspausen der Brennkraftmaschine zur Verfügung zu stellen.

030045/0086

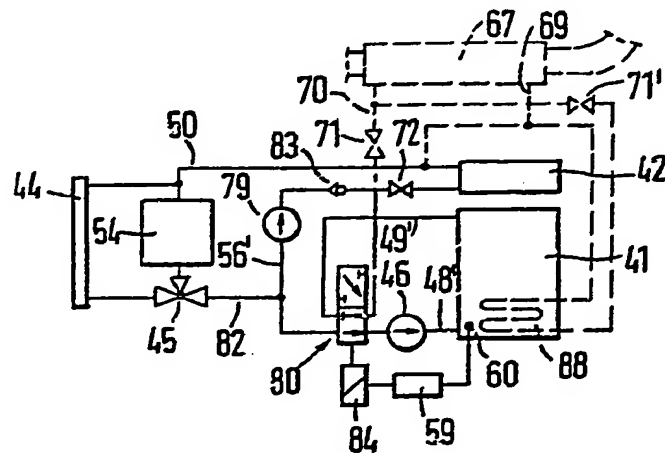


FIG. 5

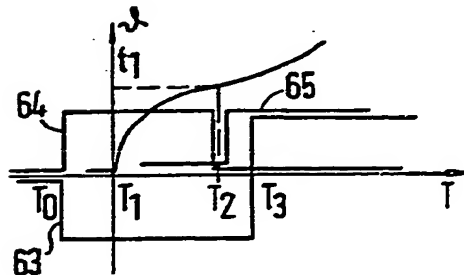


FIG. 6

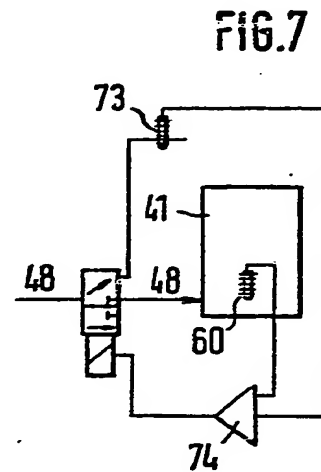


FIG. 7

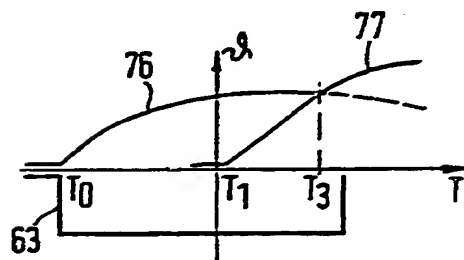


FIG. 8

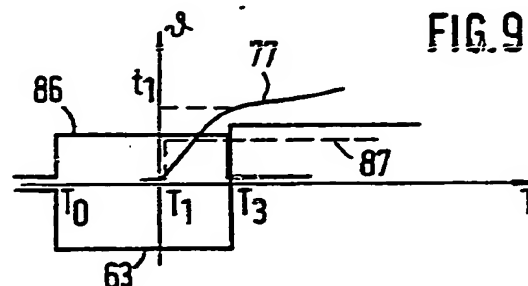


FIG. 9

